

**AKTIVITAS ANTIBAKTERI
MINYAK ATSIRI KULIT KAYU MANIS (*Cinnamomum
burmani* Blume) TERHADAP *Escherichia coli* MULTIRESISTEN
DAN *Propionibacterium acne***

SKRIPSI



Oleh:

**INTAN RAHMANIA EKA DINI
K 100 060 120**

**FAKULTAS FARMASI
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SURAKARTA
SURAKARTA
2010**

BAB I

PENDAHULUAN

A. LATAR BELAKANG MASALAH

Penyakit infeksi merupakan salah satu masalah dalam bidang kesehatan dari waktu ke waktu yang terus berkembang. Infeksi merupakan penyakit yang dapat ditularkan dari satu orang ke orang lain atau dari hewan ke manusia (Gibson, 1996). Penyakit infeksi dapat disebabkan oleh empat kelompok besar hama penyakit, yaitu bakteri, jamur, virus, dan parasit (Jawetz^c *et al.*, 2001).

Escherichia coli adalah anggota flora usus normal yang dikenal sebagai bakteri enterik. Bakteri enterik pada umumnya tidak menyebabkan penyakit, dan dalam usus mungkin berperan terhadap fungsi dan nutrisi normal. Bakteri menjadi bersifat patogen hanya bila bakteri ini berada di luar usus, yaitu lokasi normal tempatnya berada atau di lokasi lain tempat dimana flora normal jarang terdapat. Tempat yang paling sering terkena infeksi yang penting secara klinik adalah saluran kemih, saluran empedu, dan tempat-tempat lain di rongga perut (Jawetz^b *et al.*, 1996).

Propionibacterium acne merupakan suatu bakteri Gram positif, pleomorf, anaerobik, yang dapat menginfeksi kulit dan jalur *gastrointestinal*. *Propionibacterium acne* adalah suatu bagian dari flora normal yang terdapat pada kulit dan dapat menyebabkan infeksi oportunistik yang menghasilkan *lipase* sebagai kontributor pada pembentukan jerawat (Levinson, 2004).

Penggunaan antibiotik sebagai agen pencegah dan pengontrol terjadinya infeksi telah banyak dibuktikan efektifitasnya oleh bermacam-macam laboratorium baik secara *in vitro* maupun secara *in vivo*. Seiring berkembangnya penemuan, penggunaan antibiotik sebagai agen terapi semakin marak yang akibatnya penggunaan secara *overuse* atau secara berlebihan dan tak terkontrol dapat menyebabkan peristiwa resistensi terhadap beberapa antibiotik tersebut (Khan *et al.*, 2009).

Berkembangnya peristiwa resistensi bakteri terhadap obat-obatan merupakan proses alamiah yang secara terus menerus dilakukan oleh mikroorganisme untuk beradaptasi terhadap lingkungan yang baru. Resistensi bakteri terhadap obat pada suatu mikroorganisme dapat disebabkan oleh faktor yang sudah ada pada mikroorganisme itu atau mungkin juga faktor itu diperoleh kemudian. Resistensi antibiotik merupakan masalah yang besar bagi orang-orang yang bekerja di klinik, dan kini telah dilakukan banyak usaha untuk mengetahui mekanisme resistensi dan untuk mencegah terjadinya hal tersebut (Pelczar dan Chan, 1988).

Minyak atsiri adalah suatu zat yang berbau dan terdapat pada beberapa tanaman, karena mudah menguap bila dibiarkan terbuka pada suhu kamar, maka disebut minyak menguap, minyak eteris atau minyak esensial. Minyak atsiri kulit kayu manis dan minyak atsiri cengkeh terbukti memiliki aktivitas antibakteri terhadap *Campylobacter*, *Salmonella*, *Escherichia coli*, *Staphylococcus aureus*, dan *Listeria* (Balchin, 2006).

Penelitian Khan (2009) menunjukkan bahwa ekstrak etanol kulit kayu manis dapat menghambat pertumbuhan *Escherichia coli multidrug resistant* (MDR) yang diisolasi dari *nosocomial infections* dengan diameter hambat 16-25 mm dan konsentrasi hambat minimal sebesar 0,39%. Penelitian Shan (2006) juga melaporkan bahwa ekstrak metanol dari *Cinnamomum burmani* Blume dapat menghambat *Escherichia coli* dengan diameter hambat 8,7 mm dan konsentrasi hambat minimal sebesar 28%. Penelitian Senhaji (2007) melaporkan juga bahwa minyak atsiri kulit kayu manis *Cinnamomum zeylanicum* dapat menghambat *Escherichia coli* O157:H7 dengan MIC 625 ppm. *Cinnamomum zeylanicum* ini mempunyai genus yang sama dengan *Cinnamomum burmanni* Blume (Balchin, 2006). Kandungan minyak atsiri *Cinnamomum zeylanicum* sama dengan *Cinnamomum burmani* Blume (Balchin, 2006). Kandungan terbanyak yang terkandung dalam minyak atsiri adalah sinamaldehyd 60-75%, *p-cimene* 0,6-1,2%, *α -pinene* 0,2-0,6%, eugenol 0,8%, sinamil asetat 5%, kariofilen 1,4-3,3%, benzil benzoate 0,7-1,0% (Balchin, 2006). Kandungan utama minyak atsiri yang berperan sebagai antibakteri terhadap *Escherichia coli* O157:H7 adalah sinamaldehyd dan eugenol (Senhaji, 2007). Sinamaldehyd dengan kadar 265 ppm dilaporkan dapat menghambat pertumbuhan beberapa jenis *Escherichia coli* lewat merusak bentuk dan struktur biofilm (Niu dan Gilbert, 2004).

Dengan berdasarkan latar belakang diatas maka mendorong peneliti melakukan penelitian tentang aktivitas antibakteri minyak atsiri kulit kayu manis terhadap bakteri uji *Escherichia coli* multiresisten dan *Propionibacterium acne* yang diharapkan dapat membuktikan secara ilmiah aktivitas antibakteri minyak

atsiri kulit kayu manis dalam rangka upaya pengembangan obat tradisional tersebut.

B. PERUMUSAN MASALAH

Berdasarkan pertimbangan di atas maka dapat dirumuskan suatu permasalahan sebagai berikut :

1. Apakah minyak atsiri kulit kayu manis mempunyai aktivitas antibakteri terhadap *Escherichia coli* multiresisten dan *Propionibacterium acne* ?
2. Senyawa apa dalam minyak atsiri kulit kayu manis yang mempunyai aktivitas antibakteri terhadap *Escherichia coli* multiresisten dan *Propionibacterium acne*?

C. TUJUAN PENELITIAN

Penelitian ini bertujuan untuk menentukan aktivitas antibakteri minyak atsiri kulit kayu manis (*Cinnamomum burmani* Blume) terhadap bakteri *Escherichia coli* multiresisten dan *Propionibacterium acne*, serta mengetahui komponen dalam minyak atsiri kulit kayu manis yang berperan sebagai antibakteri.

D. TINJAUAN PUSTAKA

1. Kayu manis

a. Nama Tanaman

Tanaman yang digunakan dalam penelitian adalah kulit kayu manis (*Cinnamomum burmani* Blume).

b. Klasifikasi

Divisi : Spermatophyta

Sub divisi	: Angiospermae	
Kelas	: Dicotyledonae	
Bangsa	: Ranales	
Suku	: Lauraceae	
Marga	: Cinnamomum	
Jenis	: <i>Cinnamomum burmani</i> Blume	(Anonim ^d , 2000)

c. Kandungan Kimia

Minyak atsiri kulit kayu manis mengandung sinamaldehyd 60-70%, *p-cimene* 0,6-1,2%, *α-pinene* 0,2-0,6%, eugenol 0,8%, sinamil asetat 5%, kariofilen 1,4-3,3%, benzil benzoate 0,7-1,0% (Balchin, 2006). Kulit kayu manis berkhasiat sebagai pelega perut dan obat sariawan (Anonim^d, 2000).

2. Bakteri

Bakteri merupakan organisme prokariotik yang bersifat khas. Tubuhnya bersifat uniseluler, tidak mengandung struktur yang membatasi membran di dalam sitoplasma. Secara umum, sel-selnya secara khas mempunyai pola bentuk tiga macam, yaitu bulat (kokus), batang (basil), dan spiral (spirillum). Bakteri bereproduksi dengan cara pembelahan biner sederhana, yaitu merupakan tipe pembiakan yang terjadi secara aseksual (Anonim^b, 1993).

Pada pengecatan Gram bakteri digolongkan menjadi 2 golongan, yaitu :

a. Bakteri Gram positif

Bakteri Gram positif adalah bakteri yang pada pengecatan Gram akan tahan terhadap alkohol, sehingga tetap mengikat warna cat pertama dan tidak mengikat warna cat kedua dan warna bakteri tetap berwarna ungu. Contohnya

adalah Streptococcus, Pneumococcus, Pectostreptococcus, Mycobacteria, Bacillus, Clostridia, Staphylococcus, dan *Corynebacterium diphtheria* (Anonim^b, 1993).

b. Bakteri Gram negatif

Bakteri Gram negatif adalah bakteri yang pada pengecatan Gram tidak tahan terhadap alkohol, sehingga warna cat yang pertama akan dilunturkan dan bakteri akan mengikat warna yang kedua yang diberikan sehingga bakteri tampak berwarna merah (Pelczar dan Chan, 1988). Contohnya adalah *Neisseria veillonella*, *Shigella dysenteriae*, *Klebsiella*, dan *Escherichia coli* (Anonim^b, 1993).

3. *Escherichia coli*

Klasifikasi *Escherichia coli* adalah sebagai berikut :

Kingdom	: Prokaryotae	
Divisi	: Protophyta	
Subdivisio	: Schizomycetea	
Classis	: Schizomycetes	
Ordo	: Eubacteriales	
Familia	: Enterobacteriaceae	
Genus	: Escherichia	
Species	: <i>Escherichia coli</i>	(Salle, 1961)

Escherichia coli adalah bakteri Gram negatif, berbentuk batang, pendek, letak satu sama lain kadang berderet seperti rantai, merupakan bakteri anaerob dan mampu memfermentasikan semua karbohidrat. *E. coli* dapat tumbuh baik pada media McConkey dan dapat memecah laktosa dengan cepat, juga dapat tumbuh pada media

agar darah. Dapat merombak karbohidrat dan asam-asam lemak menjadi asam dan gas serta dapat menghasilkan gas karbon dioksida dan hidrogen (Pelczar dan Chan, 1988).

Biasanya *E. coli* menyerang organ-organ *traktus digestivus* manusia maupun binatang dan menyebabkan infeksi pada *traktus urinarius*, menyebabkan meningitis pada bayi prematur dan neonatal. Strain entero patogenik dari *E. coli* sering menyebabkan diare aliot pada anak-anak umur di bawah 2 tahun (Salle, 1961). Tempat yang paling sering terkena infeksi *Escherichia coli* adalah saluran kemih, saluran empedu, dan tempat-tempat lain di rongga perut (Jawetz^c dkk., 2001).

Tidak ada pengobatan yang spesifik. Sulfonamida, ampicilin, sefalosporin, kloramfenikol, tetrasiklin, dan aminoglikosida mempunyai efek antibakteri yang jelas terhadap golongan *coliform*, tetapi kepekaan strain sangat bervariasi sehingga amat perlu dilakukan tes kepekaan antibiotika di laboratorium (Jawetz^b *et al.*, 1996).

4. *Propionibacterium acne*

Propionibacterium acne termasuk dalam kelompok bakteri Corynebacteria. *Propionibacterium acne* merupakan difteroid anaerob yang biasanya menetap pada kulit normal. Bakteri ini ikut serta dalam patogenesis jerawat dengan menghasilkan lipase, yang memecahkan asam lemak bebas dari lipid kulit. Asam lemak ini dapat menimbulkan radang jaringan dan ikut menyebabkan jerawat (Pramasanti, 2008). *Propionibacterium acne* merupakan bagian flora kulit normal, kadang-kadang bakteri ini muncul dalam biakan darah

dan harus dibedakan sebagai suatu pencemarbiakan atau penyebab sebenarnya dari penyakit. *Propionibacterium acne* kadang-kadang menyebabkan infeksi katup jantung prostetik dan pintas cairan serebrospinal (Jawetz^b *et al.*, 1996). Adapun klasifikasi dari *Propionibacterium acne* adalah sebagai berikut:

Kingdom : Bacteria
 Phylum : Actinobacteria
 Family : Propionibacteriaceae
 Genus : Propionibacterium
 Species : *P. Acne* (Brannan, 2007).

Ciri penting dari *Propionibacterium acne* adalah berbentuk batang tak teratur yang terlihat pada pewarnaan Gram positif. Bakteri ini dapat tumbuh di udara dan tidak menghasilkan endospora. Bakteri ini dapat berbentuk filamen bercabang atau campuran antara bentuk batang atau filamen dengan bentuk kokoid. *Propionibacterium acne* memerlukan oksigen mulai dari aerob atau anaerob fakultatif sampai ke mikrofilik atau anaerob. Beberapa bersifat patogen untuk hewan dan tanaman. Obat yang digunakan secara topikal kebanyakan mengandung unsur sulfur dan *astringent* lainnya. Benzoil Peroksida 2,5-10% sangat aktif melawan *Propionibacterium acne*. Obat terapi sistemik yang digunakan adalah tetrasiklin dan eritromisin (Pramasanti, 2008).

5. Antibakteri

Antibakteri adalah suatu senyawa yang mampu menghambat pertumbuhan maupun membunuh mikroorganisme (Jawetz^a dkk., 1986). Kadar minimal yang diperlukan untuk menghambat atau membunuh pertumbuhan

bakteri masing masing dikenal sebagai kadar hambat minimal (KHM) dan kadar bunuh minimal (KBM). Antibakteri tertentu aktivitasnya dapat meningkat menjadi bakterisid bila kadar antibakterinya ditingkatkan melebihi KHM. Pemusnahan mikroba dengan mikroba yang bersifat bakteriostatik masih tergantung dari kesanggupan reaksi daya tahan tubuh hospes. Peran lamanya kontak antara mikroba dalam kadar efektif juga sangat menentukan untuk mendapatkan efek (Setiabudy dan Gan,1995).

Antimikroba dibagi menjadi lima kelompok berdasarkan mekanisme kerjanya, yaitu:

1) Antibakteri yang menghambat metabolisme sel bakteri

Pada mekanisme ini diperoleh efek bakteriostatik. Antibakteri yang termasuk dalam golongan ini adalah sulfonamid, trimetoprim, asam p-aminosalisilat, dan sulfon. Kerja antibakteri ini adalah menghambat pembentukan asam folat, bakteri membutuhkan asam folat untuk kelangsungan hidupnya dan bakteri memperoleh asam folat dengan mensintesis sendiri dari asam para amino benzoat (PABA). Sulfonamid dan sulfon bekerja bersaing dengan PABA dalam pembentukan asam folat. Sedang trimetoprim bekerja dengan menghambat enzim dihidrofolat reduktase (Setiabudy dan Gan, 1995).

2) Antibakteri yang menghambat sintesis dinding sel bakteri

Dinding sel bakteri terdiri dari peptidoglikan, sintesis peptidoglikan akan dihalangi oleh adanya antibiotik seperti penisilin, sefalosporin, basitrasin, vankomisin, dan sikloserin. Sikloserin akan menghambat reaksi paling dini dalam proses sintesis dinding sel sedang yang lainnya menghambat di akhir sintesis

peptidoglikan, sehingga mengakibatkan dinding sel menjadi tidak sempurna dan tidak mempertahankan pertumbuhan sel secara normal, sehingga tekanan osmotik dalam sel bakteri lebih tinggi daripada tekanan di luar sel maka kerusakan dinding sel bakteri akan menyebabkan lisis, yang merupakan dasar efek bakterisidal pada bakteri yang peka (Setiabudy dan Gan, 1995).

3) Antibakteri yang mengganggu membran sel bakteri

Sitoplasma dibatasi oleh membran sitoplasma yang merupakan penghalang dengan permeabilitas yang selektif. Membran sitoplasma akan mempertahankan bahan-bahan tertentu di dalam sel serta mengatur aliran keluar masuknya bahan-bahan lain. Jika terjadi kerusakan pada membran ini akan mengakibatkan terhambatnya pertumbuhan sel atau matinya sel (Pelczar dan Chan, 1988).

4) Antibakteri yang menghambat sintesis protein sel bakteri

Kehidupan sel bakteri tergantung pada terpeliharanya molekul-molekul protein dan asam nukleat dalam keadaan alamiah. Jika kondisi atau substansi yang dapat mengakibatkan terdenaturasinya protein dan asam nukleat dapat merusak sel tanpa dapat diperbaiki kembali. Suhu tinggi dan konsentrasi pekat beberapa zat kimia dapat mengakibatkan koagulasi (denaturasi) yang bersifat *irreversible* terhadap komponen-komponen seluler yang vital ini (Pelczar dan Chan, 1988).

5) Antibakteri yang menghambat sintesis atau merusak asam nukleat sel bakteri

Protein, DNA, dan RNA berperan penting dalam proses kehidupan normal sel bakteri. Apabila terjadi gangguan pada pembentukan atau pada fungsi zat-zat tersebut dapat mengakibatkan kerusakan total pada sel (Pelczar dan Chan, 1988).

6. Resistensi Antibiotik

Resistensi sel mikroba ialah suatu sifat tidak terganggunya kehidupan sel mikroba oleh antimikroba. Sifat ini merupakan mekanisme alamiah untuk bertahan hidup (Anonim^b, 1993).

Asal mula terjadinya resistensi kuman terhadap obat dapat dibagi menjadi :

a. Non genetik

Hampir semua obat antibiotika bekerja baik pada masa aktif pembelahan kuman. Dengan demikian, populasi kuman yang tidak berada pada fase pembelahan aktif pada umumnya relatif resisten terhadap obat.

b. Genetik

Terjadinya resistensi kuman terhadap antibiotik umumnya terjadi karena perubahan genetik biasa terjadi secara kromosomal maupun ekstra kromosomal dan perubahan genetik tersebut dapat ditransfer atau dipindahkan dari satu spesies kuman ke spesies lain melalui berbagai mekanisme.

Secara garis besar resistensi bakteri terhadap antibiotik disebabkan :

- 1) Secara alamiah bakteri resisten terhadap antibiotik yang diberikan.
- 2) Akibat pemberian dosis dibawah dosis yang diberikan.
- 3) Akibat penghentian obat sebelum kuman- kuman tersebut betul-betul terbunuh oleh antibiotik (Jawetz^c *et al.*, 2001).

7. Uji aktivitas antibakteri

a. Dilusi cair dan dilusi padat

Pada prinsipnya antibiotik diencerkan hingga diperoleh beberapa konsentrasi. Pada dilusi cair, masing-masing konsentrasi obat ditambah supensi

kuman dalam media, sedangkan pada dilusi padat tiap konsentrasi obat dicampur dengan media agar lalu ditanami kuman atau bakteri dan diinkubasi lalu dibaca hasilnya (Anonim^b, 1993).

b. Difusi

Media yang digunakan adalah Mueller Hinton. Pada metode difusi ini ada beberapa cara, yaitu :

1) Cara Kirby Bauer

Koloni kuman diambil dan ditumbuhkan selama 24 jam pada agar, disuspensikan ke dalam 1 ml BHI cair, diinkubasi selama 5-8 jam pada 37°C. Suspensi ditambah akuades steril hingga kekeruhan tertentu sesuai dengan standar konsentrasi kuman 10^8 CFU per ml (CFU = *Colony Forming Unit*). Kapas lidi steril dicelupkan ke dalam suspensi kuman lalu ditekan-tekan pada dinding tabung hingga kapasnya tidak terlalu basah. Kapas lidi tersebut dioleskan pada permukaan media agar hingga rata dan samir (*disk*) yang mengandung antibiotik diletakkan di atasnya, diinkubasi pada 37°C dan dibaca hasilnya (Anonim^b, 1993)

Zona radikal adalah suatu daerah di sekitar *disk*, dimana sama sekali tidak ditemukan bakteri. Potensi antibakteri diukur dengan mengukur diameter dari zona radikal. Sedangkan zona irradikal adalah suatu daerah di sekitar *disk* yang menunjukkan adanya pertumbuhan bakteri yang dihambat oleh antibiotik tersebut, tetapi tidak dimatikan. Pada zona irradikal akan terlihat adanya pertumbuhan yang kurang subur atau jarang dibandingkan dengan daerah di luar pengaruh antibiotik tersebut (Anonim^b, 1993)

2) Cara sumuran

Tahap awal sama dengan cara Kirby Bauer. Pada agar tersebut dibuat sumuran dengan garis tengah tertentu menurut kebutuhan, ke dalam sumuran tersebut dimasukkan atau ditetaskan larutan antibiotik yang digunakan. Agar diinkubasi pada suhu 37°C selama 18-24 jam, dibaca hasilnya seperti pada cara Kirby Bauer (Anonim^b, 1993).

3) Cara Pour Plate

Tahap awal sama dengan cara Kirby Bauer. Satu mata ose bakteri diambil dengan menggunakan ose khusus dan dimasukkan dalam 4 ml agar base 1,5 % yang mempunyai temperatur 50°C. Setelah suspensi kuman tersebut dibuat homogen, kemudian dituang pada media Mueller Hinton agar dan ditunggu sebentar sampai agar tersebut membeku, kemudian *disk* antibiotik diletakkan dan dieramkan selama 15-20 jam dengan suhu 37°C. Suspensi kuman dibaca dengan disesuaikan standar masing-masing antibiotik (Anonim^b, 1993).

8. Minyak atsiri

Minyak atsiri adalah suatu zat yang berbau dan terdapat pada beberapa tanaman, karena mudah menguap bila dibiarkan terbuka pada suhu kamar maka disebut minyak menguap, minyak eteris atau minyak esensial. Pada umumnya minyak atsiri tidak dapat bercampur dengan air, larut dalam eter, alkohol, kebanyakan larut dalam pelarut organik, bersifat optis aktif, memiliki indeks bias tinggi, rotasi spesifik dan sering digunakan sebagai alat diagnostis (Claus dkk., 1970).

Minyak atsiri juga dapat sebagai antimikroba tetapi tidak semua minyak atsiri dapat menghambat pertumbuhan mikroba. Minyak atsiri bagi manusia terutama pada dosis yang tinggi atau berlebihan dapat menyebabkan depresi susunan syaraf yang disertai dengan gejala kejang dan kematian. Beberapa jenis minyak atsiri dapat digunakan sebagai bahan antiseptik eksternal dan internal, sebagai bahan analgetik, haemolitik, sedatif, stimulan untuk obat sakit perut, dan sebagai obat cacing (Guenther, 1987).

Minyak atsiri pada umumnya mempunyai bau khas aromatik dan tidak berwarna, akan tetapi bila dibiarkan lebih lama maka warnanya akan berubah kecoklatan karena terjadi proses oksidasi. Untuk mencegah oksidasi, minyak atsiri disimpan pada tempat yang sejuk dan kering dalam wadah tertutup rapat. Umumnya minyak atsiri larut dalam pelarut organik dan tidak larut dalam air (Claus dkk., 1970).

Minyak atsiri mengandung bermacam-macam komponen kimia yang berbeda-beda dan dapat digolongkan ke dalam empat kelompok, yaitu terpena yang ada hubungannya dengan isopren, persenyawaan berantai lurus tidak mengandung rantai cabang, turunan benzen, dan bermacam-macam senyawa lain, misalnya turunan alkohol (linalool, borneol, sineol, dan eugenol), aldehid (benzaldehyd, anisaldehyd, sitral), dan keton (kamfor, mentol, piperiton) (Guenther, 1987).

9. Destilasi Minyak Atsiri

Metode yang digunakan untuk memperoleh minyak atsiri ada tiga macam, yaitu :

- a. Penyulingan : penyulingan dengan air, penyulingan dengan uap dan air, penyulingan dengan uap air langsung.
- b. Ekstraksi : ekstraksi dengan pelarut menguap, ekstraksi dengan lemak dingin, ekstraksi dengan lemak panas.
- c. Pemerasan, yaitu dilakukan bila minyak atsiri yang ada dalam bahan akan rusak bila terkena panas dan air (Guenther, 1987).

Dalam industri minyak atsiri dikenal 3 macam metode penyulingan, yaitu :

- 1. Penyulingan dengan air (*water distillation*)
- 2. Penyulingan dengan air dan uap (*water and steam distillation*)
- 3. Penyulingan dengan uap langsung (*steam distillation*)

(Guenther, 1987)

Ada beberapa faktor yang menentukan jumlah minyak yang dapat tersuling bersama-sama dengan air pada metode penyulingan, yaitu tekanan uap yang digunakan, berat molekul masing-masing komponen minyak dalam bahan dan kecepatan minyak keluar dari bahan (Ketaren, 1985).

10. Bioautografi

Metode spesifik untuk mendeteksi bercak pada kromatogram hasil kromatografi lapis tipis (KLT) dan kromatografi kertas yang mempunyai aktivitas antibakteri, antifungi, antibiotik dan antiviral disebut bioautografi (Djie, 2003).

Bioautografi dapat juga digunakan untuk mendeteksi antibiotik yang belum diketahui metode yang sesuai (metode kimia atau fisika) yang terbatas untuk substansi yang murni. Sementara deteksi kimia dengan reaksi warna yang

spesifik digunakan sebagai pembanding hasil bioautografi, sehingga kedua metode tersebut saling melengkapi (Stahl, 1985).

E. KETERANGAN EMPIRIS

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan data ilmiah tentang aktivitas antibakteri minyak atsiri kulit kayu manis (*Cinnamomum burmani* Blume) terhadap *Escherichia coli* multiresisten dan *Propionibacterium acne*.